

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1935

N°

THÈSE

POUR LE

894

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme Universitaire)

PAR

Guillermo CARDONA

Né le 21 Juin 1904, à Ponce (Puerto Rico).

LA

PROPHYLAXIE DU PALUDISME

A PUERTO RICO

Président : M. TANON, Professeur

Lucien CARIO, Imprimeur

13, Pass. Trubert-Bellier

PARIS (XIII^e)

1935

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme Universitaire)

PAR

Guillermo CARDONA

Né le 21 Juin 1904, à Ponce (Puerto Rico).

LA

PROPHYLAXIE DU PALUDISME

A PUERTO RICO

Président : M. TANON, Professeur



FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

LE DOYEN. M. ROUSSY.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie.	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale.....	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET

Clinique médicale	LOEPER. CARNOT. CLERC. Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques..	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE. CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET. GRÉGOIRE. LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique.....	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU. COUVELAIRE. JEANNIN.
Clinique gynécologique	N.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.....	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale et orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
Professeur sans chaire	HOVELACQUE. MULON. OLIVIER. VERNE. MOIGNOT.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (H.).. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.). Pathologie médicale.
 BEZANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN. . . Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY .. Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI . Neuro-psychiatrie.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. . Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÉNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le Service des Examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LEROUX. Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.	BROCC.	Clinique chirurgicale. (suite)
ALAJOUANINE ..		CADENAT	
AUBERTIN		GATELLIER ...	
BRULE		HEITZ-BOYER..	
CHABROL		MOURE	
CHIRAY		QUENU	
DONZELOT.		SCHWARTZ	Clinique obstétricale.
DUVOIR		VELTER	
LIAN			
PASTEUR - VAL-			
LERY-RADOT .		GUÉNIOT.	Clinique obstétricale.
SÉZARY.		LE LORIER....	
		LEVY-SOLAL ..	
BASSET	Clinique chirurgicale.	METZGER.	

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
FREY	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ.	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA CHÈRE MÉMOIRE
DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MES FRÈRES ET SŒURS

*En remerciement de leurs constants
encouragements.*

A MA FEMME ET A MA FILLE

A MA FAMILLE

A MON CAMARADE D'ENFANCE
CARLOS R. GAUTIER

In Memoriam.

A TOUS MES AMIS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse. Hommage de notre respec-
tueuse gratitude.*

AU DOCTEUR RAMON E. RAMIREZ
Directeur de l'Office de la Malaria de Puerto-Rico

Hommage d'affectueuse reconnaissance.

A MES MAITRES
DES HOPITAUX ET DE LA FACULTÉ DE PARIS

INTRODUCTION

Le sujet que nous allons traiter dans les chapitres qui vont suivre est un de ceux qui préoccupent le plus les autorités sanitaires et les habitants de Puerto-Rico; le Paludisme a toujours été en effet, dans cette île, une des maladies qui ont fait le plus de victimes parmi la population, et sa prophylaxie un des problèmes sanitaires les plus difficiles à résoudre.

Le Paludisme — ou Malaria — est d'ailleurs, pour l'humanité prise dans son ensemble, la maladie qui fait le plus de victimes. Il sévit dans toutes les régions situées entre les Tropiques. Toutefois, dans cette zone, il ne se rencontre plus à partir d'une certaine altitude, soit que l'on cesse d'y trouver les Anophèles, soit que la température y soit trop basse pour permettre l'évolution des parasites du paludisme dans le corps de ces Moustiques — qui sont, comme nous le verrons plus loin, l'unique agent de transmission de la maladie.

Dans les régions tempérées, le paludisme était autrefois assez répandu; il disparaît peu à peu, parallèlement au développement de la culture qui, en particulier, fait disparaître les marécages propices au pullulement des moustiques, parallèlement aussi à l'amélioration générale de l'état social et des conditions d'existence des individus, de

moins en moins exposés aux piquûres de ces dangereux insectes.

L'influence des saisons sur le développement du paludisme est nulle sous les tropiques où cette maladie se contracte en tous temps; dans les régions tempérées le paludisme se répand seulement au printemps et en été, fait qui résulte de la biologie des anophèles.

L'île de Puerto-Rico, située à quelques degrés du Tropique du Cancer, entre celui-ci et l'Equateur, était condamnée par sa situation géographique même, à voir sa population exposée en toute saison aux atteintes du Paludisme. De plus, si le sol présente quelque relief dans la partie centrale de l'île où l'on voit des sommets de 1.100 mètres environ, les côtes sont généralement basses et plates avec des rivières dont le lit, pendant la saison sèche, laisse couler lentement de maigres filets d'eau, avec aussi des étangs et des « marais à mangliers », conditions éminemment favorables au pullulement des Moustiques. Il ne faut donc pas s'étonner que, jusqu'à ces derniers temps, on ait pu dire qu'à Puerto-Rico, un cinquième de la population souffrait de la Malaria. Mais depuis 1932 le Gouvernement a entrepris contre le Paludisme une lutte ardente que nous essaierons de décrire et dont les résultats, déjà importants et très encourageants pour l'avenir, seront indiqués dans l'un des derniers chapitres de cette étude.

HISTORIQUE

Le paludisme est une maladie universelle: en effet, il a été connu dès la plus haute antiquité et signalé par les plus anciens auteurs; d'autre part, à l'époque actuelle, il a été identifié et souvent désigné sous un nom particulier par les populations les plus sauvages.

Le paludisme a été cliniquement individualisé lorsque l'écorce de quinquina permit de le combattre et de déterminer les « fièvres à quinquina ». La symptomatologie et le diagnostic du paludisme furent précisés à la suite de la découverte de la quinine par Pelletier et Caventou (1820) et de la vulgarisation de son emploi par Maillot pendant la conquête de l'Algérie.

Les agents étiologiques furent découverts par Laveran, à Constantine, en 1880. Le cycle évolutif schizogonique du parasite fut établi par Golgi et le cycle sporogonique, d'abord découvert par Ronald Ross en 1895 chez des parasites d'oiseaux, fut suivi par Grassi en 1898. Grassi montra que les moustiques du genre *Anophèle* peuvent seuls permettre l'évolution des Hématozoaires de l'homme. Enfin, l'expérience la plus concluante fut organisée par Manson, et exécutée par Sambon et Law dans la campagne romaine; elle montra que les conditions climatiques n'avaient

qu'une action indirecte dans le développement du paludisme et que seules les piqûres de moustiques pouvaient déterminer l'infection. Ces expérimentateurs habitèrent pendant plusieurs mois, au moment des fièvres, une maison située en pleine campagne romaine, mais dont toutes les ouvertures étaient fermées par des toiles métalliques. Ils sortaient pour leurs travaux pendant le jour, mais rentraient avant le coucher du soleil; ils ne furent jamais atteints par le paludisme, non plus que leurs amis et serviteurs soumis aux mêmes précautions, tandis que presque tous les paysans des environs souffraient des fièvres.

Une autre expérience de Manson prouva irréfutablement le rôle essentiel des moustiques dans la transmission du paludisme. Il fit piquer, à Londres, son fils P.-T. Manson, et G. Warren, par des Anophèles infectés par le *Plasmodium vivax* et envoyés de Rome. Les deux patients qui, auparavant, n'avaient jamais eu le moindre accès de paludisme, manifestèrent des accès fébriles quelques jours après les piqûres, et les examens répétés du sang permirent de trouver de très nombreux parasites de la fièvre tierce bénigne.

De cette découverte devait résulter celle de la seule méthode de lutte contre le paludisme, qui se soit montrée capable d'en arrêter le développement, et qui doit logiquement en amener la disparition, à savoir la lutte contre l'Anophèle, unique agent de transmission du paludisme d'un malade à un individu sain.

ETIOLOGIE

Le paludisme est produit par trois espèces d'hématozoaires, inoculés par les moustiques du genre « Anophèle » dont le mode d'action a été démontré par les expériences de Donald Ross (1895), et de Grassi (1898).

La transmission du paludisme par les moustiques aurait pu être démontrée scientifiquement beaucoup plus tôt, si les médecins avaient tenu compte des croyances populaires qui, de tout temps, avaient attribué cette maladie à la présence des moustiques. Depuis des siècles, les paysans italiens, les nègres de l'Afrique Orientale, les Abyssins, savaient que les habitants des montagnes dépourvues de moustiques n'étaient pas atteints par les fièvres dont souffraient les habitants des vallées ou des plaines où abondent ces insectes; ils savaient que si ces montagnards descendaient dans ces vallées et y couchaient une seule nuit, ils y contractaient les fièvres en question. D'autre part, *le même mot* désigne la fièvre et le moustique, dans plusieurs langues de l'Afrique orientale et en Abyssinie.

Le paludisme est une endémie saisonnière dans les régions froides et tempérées et une endémie persistante dans les régions tropicales. Dans les régions froides et tempérées, c'est l'homme qui constitue le réservoir de virus permettant à l'endémie de passer d'une saison à une autre:

l'homme peut en effet présenter des germes dans son sang pendant plusieurs années, tandis que les moustiques perdent les leurs pendant l'hivernage.

Les conditions générales qui favorisent le développement du paludisme sont celles qui permettent la multiplication des Anophèles, ainsi que l'évolution et la conservation des Hématozoaires.

Les conditions individuelles qui favorisent ce développement sont surtout relatives à l'habitation et au genre de vie des individus, les exposant plus ou moins à la piquûre des moustiques pathogènes. A côté de cette circonstance principale, les conditions individuelles tenant à l'âge, au sexe ou à la race n'ont qu'une influence très indirecte. D'autre part, on ne trouve pas de gens présentant une immunité naturelle, mais on rencontre assez souvent des infections latentes très bien tolérées par des individus ayant un bon état général.

NOTIONS SUR LA GEOGRAPHIE DE PUERTO-RICO

Puerto-Rico est la plus petite île et la plus orientale du groupe des *Grandes Antilles*. Elle fut découverte en 1493 par Christophe Colomb qui la baptisa San Juan Bautista. Elle est située à quelques degrés au sud du Tropique du Cancer, entre $17^{\circ} 55' 8''$ et $18^{\circ} 32' 23''$ de latitude N. D'autre part, elle se trouve comprise entre $67^{\circ} 58'$ et $69^{\circ} 32' 24''$ de longitude O. Elle est de forme sensiblement rectangulaire, mesurant en moyenne 157 km. de longueur, sur une largeur à peu près uniforme de 60 km. Sa surface, y compris celle de petits îlots qui en dépendent, est de 9.314 km. carrés.

La structure de l'île est simple: c'est une longue ride montagneuse surgie des flots entre les fosses de Browson et de Tanner. La crête, simple dans l'Ouest, avec un pic de 1.097 m., se dédouble au delà du Rio de la Plata. Le point le plus élevé, le Junque, dans la Sierra de Luquillo, atteint 1.139 m.

Le massif montagneux, quand il arrive au contact de l'océan, est souvent bordé par des terrasses d'abrasion marine, au devant desquelles l'alluvionnement moderne a étalé des plaines littorales ou «playas» accrochées aux promontoires rocheux. En certains points, les rivages sont bordés par des plaines basses et marécageuses.

Le climat est purement tropical. L'alizé du N.-E. souffle tous les jours de 9 heures du matin au coucher du soleil. La nuit, une forte brise de terre souffle sur toute l'île, mais particulièrement à l'O. et au N. L'opposition du versant « au vent » et du versant « sous le vent » est très marquée. Sur le versant Nord, les pentes, recevant de plein fouet ou sous un angle assez fort l'alizé chargé de pluies, bénéficient de précipitations considérables, à peine interrompues pendant la saison dite sèche qui dure de novembre à fin avril. La quantité d'eau tombée annuellement sur ce versant nord varie de 1 400 à 1.900 millimètres. Le mois le plus sec à San Juan reçoit au moins 25 millimètres. A la faveur de ces conditions atmosphériques prospéreraient sur les pentes une forêt dont l'aspect changeait de ravine en ravine et dont la « réserve » de Luquillo donne une idée. Dans les gorges (quebradas), aux environs de 500 ou 600 mètres d'altitude, c'était une véritable mer de palmiers avec, çà et là, des îlots de grands arbres au sombre feuillage, le tabanuco, l'ansubo, le guaraguao et surtout le laur sabino (*magnolia splendens*). Mais les cultures ont presque partout remplacé la forêt; dans les vallées si nombreuses et si remarquablement arrosées du versant Nord, elles se partagent les sols profonds et fertiles avec de beaux pâturages d'herbe de Guinée.

Le versant méridional, surtout dans l'Ouest, est bien plus sec: janvier, février, mars sont presque sans pluie; on y a même vu parfois la sécheresse durer une année entière. Aussi la végétation y est-elle beaucoup plus pauvre — une sorte de « chaparral », à l'aspect brûlé et désolé en saison sèche, couvre les basses pentes.

L'île se trouve un peu au sud du lit habituel des cyclones.

Pourtant, elle en subit parfois les effets: celui du 8 août 1899 coûta la vie à 3.000 personnes; celui de 1929 a causé d'importantes pertes matérielles et humaines, dont la population garde encore très vivement le douloureux souvenir. L'île fut aussi secouée par des tremblements de terre, celui de 1919 fit 116 victimes. Cependant, le nom de Puerto-Rico évoque habituellement d'autres visions: l'éclat des fleurs et des feuillages, les flamboyants, les clématites, les hibiscus, l'enchantement d'un climat toujours égal, tempéré par les brises, la douceur de vivre dans des campagnes d'une fécondité inépuisable.

Les principaux produits exportés sont le sucre de canne, le tabac, le café, les fruits et spécialement la banane.

La population est d'environ 1.800.000 habitants. Elle est surtout composée de colons d'origine espagnole. Aussi, Puerto Rico, a-t-il pu conserver son originalité de vieille terre ibérique, malgré la cession aux Etats-Unis survenue en 1898.

LA LUTTE CONTRE LE PALUDISME A PUERTO-RICO

A. — ORIGINE ET DEVELOPPEMENT DE LA CAMPAGNE ANTIPALUDÉENNE

Pendant de nombreuses années, le traitement de la Malaria a été un des plus graves problèmes concernant la santé publique à Puerto-Rico. Tout le monde sait que environ $1/5^e$ de la population souffre de cette maladie, mais les Gouvernements insulaire et municipal n'avaient jamais examiné sérieusement la situation avant le jour où, en décembre 1931, la Bureau de Statistique sanitaire signala une très haute mortalité due à la Malaria.

A cette époque, le « Commissaire à la Santé publique », assisté par les médecins de l'Office de la Malaria réunit tous les directeurs des Bureaux de bienfaisance municipaux, les fonctionnaires de la Santé publique, les représentants de l'Association des médecins et les membres du Comité insulaire de la Santé, en une conférence destinée à étudier les causes de la haute mortalité due à la Malaria et leur soumit un plan destiné à combattre la fréquence anormale de la maladie.

D'importantes résolutions furent prises et les Autorités

municipales aussi bien que le Gouvernement insulaire firent immédiatement un grand effort pour arrêter la fréquence anormale de la maladie; mais à cause de l'insuffisance des fonds disponibles, l'application du traitement ne put être faite pour cette première campagne que pendant une courte période.

Pendant l'année 1932-33, la campagne ne fut pas très active, par suite du manque de fonds, mais l'Office de la Malaria donna des médicaments aux municipalités qui n'avaient pas pu s'en procurer elles-mêmes et distribua de la quinine et autres remèdes pour le traitement de la Malaria par l'intermédiaire des inspecteurs de la Malaria, des unités sanitaires, des assistants sociaux et des instituteurs dans les districts où la malaria était fréquente et la mortalité élevée.

Pendant l'année allant de juillet 1933 à juin 1934, le Bureau de la Malaria, aidé par la P.R.E.R.A. (Puerto Rican Emergency Relief Administration) et par la P.W.A. (Public Works Administration) fut capable d'organiser une importante campagne de traitement dans toute l'île. Des remèdes furent distribués à 72 municipalités. Dans 45 de ces municipalités, où la fréquence de la malaria était grande, le travail fut fait par 83 inspecteurs spéciaux de la malaria, par les employés du Département de la Santé publique, par les assistants sociaux et les instituteurs. Dans 27 autres municipalités, le travail fut fait par les autorités municipales, spécialement par les Bureaux de Bienfaisance municipaux, par les assistants sociaux et les instituteurs.

Pendant l'année 1934-35, la campagne fut continuée suivant les mêmes méthodes et les résultats obtenus furent très encourageants.

Pendant cette même année, des études spéciales furent entreprises par le Dr Earle, de l'Ecole de Médecine tropicale de Puerto-Rico, en même temps qu'il consacrait la plus grande partie de son activité aux travaux exécutés à Salinas et à Ponce. Ces études ont porté sur les problèmes suivants:

1° Emploi de la toile métallique pour la protection des habitations.

2° Ponte des œufs du Moustique.

3° Portée du vol du Moustique.

4° Influence avantageuse des drainages sur la culture de la canne à sucre.

B. — FRÉQUENCE DE LA MALADIE SUIVANT LES RÉGIONS

La fréquence de la maladie dans chaque région a été mesurée par les indices splénique et plasmodique. L'indice splénique est déterminé de la façon suivante: tous les habitants sont soumis à un examen ayant pour but de reconnaître l'état de leur rate, et le nombre de ceux dont la rate est hypertrophiée, rapporté à 100 habitants, constitue « l'indice splénique ».

D'autre part, l'examen microscopique du sang permet de reconnaître, pour 100 habitants, le nombre de ceux qui sont infectés par l'hématozoaire. Ce pourcentage constitue « l'indice plasmodique ».

Les différentes municipalités ont ainsi pu être divisées en quatre groupes suivant la fréquence de la maladie.

Groupe n° 1

Ce groupe comprend les municipalités suivantes:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. San-Sebastian. | 10. Orocovis. |
| 2. Las Marias. | 11. Barranquitas. |
| 3. Maricao. | 12. Corozal. |
| 4. Lares. | 13. Naranjito. |
| 5. Utuado. | 14. Cidra. |
| 6. Adjuntas. | 15. Aguas Buenas. |
| 7. Jayuya. | 16. Cayey. |
| 8. Ciales. | 17. Aibonito. |
| 9. Morovis. | 18. San Lorenzo. |

Ce groupe correspond à la région centrale de l'île. Si l'on considère le taux de la mortalité due au paludisme dans cette zone, ainsi que les déclarations reçues par le Département d'Hygiène, la maladie ne paraît pas constituer un problème bien important dans cette région si on la compare avec les autres parties de l'île. A Comerio, à Aibonito et dans la zone du lac de Guajataca, l'indice splénique ne dépasse pas 10 %, et pour les enfants des écoles c'est seulement chez 5 ou 10 % d'entre eux que le parasite peut être trouvé dans le sang.

Groupe n° 2

Ce groupe comprend les municipalités suivantes:

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Comerio. | 8. Lajas. |
| 2. Juncos. | 9. Quebradillas. |
| 3. Caguas. | 10. Camuy. |
| 4. Toa Alta. | 11. Hatillo. |
| 5. Trujillo Alto. | 12. San Juan. |
| 6. Gurabo. | 13. Rio Piedras. |
| 7. Las Piedras. | 14. Isabela. |

Dans cette région, la mortalité due au paludisme n'est pas élevée, en moyenne; mais il existe des zones isolées et particulièrement certains districts ruraux où le taux de mortalité est considérable.

Groupe n° 3

Ce groupe comprend les municipalités suivantes:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. Barceloneta. | 6. Vega Alta. |
| 2. Fajardo. | 7. Guaynabo. |
| 3. Cataño. | 8. Arecibo. |
| 4. Vega Baja. | 9. Manati. |
| 5. Bayamon. | 10. Moca. |

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 11. Guayanilla. | 22. Loiza. |
| 12. Luquillo. | 23. Mayaquez. |
| 13. Penuelas. | 24. Cabo Rojo. |
| 14. Naguabo. | 25. San German. |
| 15. Ceiba. | 26. Toa Baja. |
| 16. Maunabo. | 27. Vieques. |
| 17. Dorado. | 28. Yauco. |
| 18. Hormigueros | 29. Villalba. |
| 19. Coamo. | 30. Carolina. |
| 20. Humacao. | 31. Rio Grande. |
| 21. Yabucoa. | |

Dans cette région, le problème est déjà plus grave, car la maladie y sévit souvent sous une forme intense et épidémique, principalement dans les zones côtières de quelques-unes de ces municipalités.

Groupe n° 4

Ce groupe comprend les municipalités suivantes:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Santa Isabel. | 8. Arroyo. |
| 2. Patillas. | 9. Rincon. |
| 3. Añasco. | 10. Guanica. |
| 4. Sabana Grande. | 11. Aguadilla. |
| 5. Guayama. | 12. Juana Diaz. |
| 6. Salinas. | 13. Ponce. |
| 7. Aguada. | |

Dans cette région, la question du paludisme constitue un problème très grave, car la majorité des habitants vit dans des zones infectées. La recherche du parasite dans le sang a donné des résultats positifs pour 25 % des enfants des écoles et en général pour 30 à 40 % de la population; dans la municipalité d'Arroyo, on l'a même trouvé chez 66 % des habitants.



On voit que les groupes les moins atteints sont les groupes n° 1 et 2 qui correspondent aux régions centrales et montagneuses de l'île; les plus atteints sont les groupes n° 3 et surtout n° 4, ce sont les régions côtières ou tout au moins proches de la mer.

Dans le groupe n° 1, la plupart des cas constatés sont « importés », c'est-à-dire contractés par des habitants qui sont descendus jusqu'aux villes de la côte, y ont été piqués par le moustique et sont rentrés chez eux infectés. Par conséquent dans cette région le paludisme n'a aucun caractère de gravité.

Dans le groupe n° 2, la lutte contre la maladie est plus difficile, car il faut s'attaquer aux zones rurales où la population, peu atteinte, est clairsemée. Les dépenses à engager sont donc élevées comparativement au nombre d'existences à protéger.

Les groupes n° 3 et 4 sont les plus atteints; c'est là que la lutte contre le moustique et contre la maladie est le plus intense.

C. — TRAITEMENT DES MALADES

Pour le choix d'un traitement adéquat et efficace contre la malaria, l'Office de la Malaria se basa principalement sur les conclusions posées par l'Organisation sanitaire de la Société des Nations.

Ces conclusions étaient, en résumé, les suivantes :

a) Un court traitement à la quinine réduit le nombre des parasites asexués dans le sang du malade, au point de faire disparaître la fièvre.

b) La Plasmoquine, lorsqu'elle est donnée à pleine dose tous les quatre jours, affaiblit les gamètes au point d'empêcher leur développement dans le moustique.

c) Les gamètes commencent à apparaître dans le sang à la fin de la première semaine de la maladie.

Basé sur ces faits admis, le traitement suivant fut choisi :

a) Un traitement d'une semaine à la quinine. Il résulte de l'expérience acquise qu'une plus longue période de traitement n'a d'autre résultat qu'un bénéfice très petit ou même nul pour le malade et une perte de temps et de médicament.

b) Un traitement de deux semaines avec la plasmoquine suivant le traitement d'une semaine à la quinine, en donnant 0 gr. 04 deux fois par semaine. Les détails du traitement sont donnés ci-dessous :

Euquinine

Enfants au-dessous d'un an. 5 cgr. euquinine 3 fois par jour

— d'un an	10 cgr.	—	—	—
— de 2 ans	20 cgr.	—	—	—
— de 3 à 4 ans	35 cgr.	—	—	—
— de 5, 6 et 7 ans . .	50 cgr.	—	—	—

Quinine

Enfants de 5, 6 et 7 ans . . 25 cgr. quinine 3 fois par jour

— de 8 à 15 ans	40 cgr.	—	—	—
— après 15 ans	50 cgr.	—	—	—

Plasmoquine

La plasmoquine est administrée deux fois par semaine, tous les trois jours.

Enfants au-dessous de

5 ans 1/2 tablette de 1 cgr. 1 fois par jour

Enfants de 5 à 12 ans .. 1 — — —

Personnes au-dessus

de 12 ans 1 — 2 cgr. 2 —

une le matin et une l'après-midi.

L'application de ce mode de traitement dans toute l'île donne lieu chaque année à une consommation considérable de quinine et autres médicaments; nous citerons par exemple les chiffres relatifs à l'année fiscale 1934-1935:

Quinine	497 kilogr.
Euquinine:	46 kilogr.
Plasmoquine : tablettes de 1 cgr.	59.515 tablettes
— — 2 cgr.	16.536 tablettes
Atebrine: — 1 cgr.	15.722 tablettes
Ampoules de quinine de 25 et 30 cgr	1.405
Ampoules de quinine de 50 cgr.	1.205

La généralisation de l'emploi de ces méthodes de traitement a eu pour but d'obtenir les résultats suivants:

- a) Réduire le plus possible la mortalité par paludisme.
- b) Réduire au minimum les souffrances des malades.

c) Rendre aux malades la possibilité de travailler.

d) Permettre aux enfants malades de fréquenter l'école.

On verra plus loin dans quelle mesure l'application du traitement pendant plusieurs années a permis d'atteindre les buts poursuivis.

D. — LUTTE CONTRE LE MOUSTIQUE

L'anophèle le plus répandu à Puerto-Rico est l'A. albimanus; c'est le principal agent de transmission du paludisme. On trouve aussi, mais en petit nombre, l'A. vestitipenis, l'A. grabhami et l'A. Crucians. L'A. albimanus peut voler très loin pour chercher sa nourriture, de telle sorte que les mesures prophylactiques doivent s'étendre, pour être efficaces, jusqu'à des distances assez grandes des maisons (au moins 2 kilomètres). Pendant la journée, l'anophèle adulte est assez difficile à découvrir; on peut en trouver quelques-uns dans les maisons; mais en général il reste caché dans les champs de canne à sucre pendant le jour et pénètre la nuit dans les habitations. Pour la ponte, l'A. albimanus choisit principalement les petits cours d'eau pure et ensoleillée: On le trouve en très grande quantité dans les eaux de gaspillage des tuyaux de distribution provenant des grands réservoirs.

La lutte contre le moustique est actuellement dirigée de façon à protéger surtout les zones urbaines à densité de population élevée.

On s'est en effet rendu compte des difficultés et des dépenses qui résulteraient de la protection des zones où la population est peu nombreuse et clairsemée.

On combat la propagation du moustique en établissant des drainages qui réduisent les surfaces d'eau où les moustiques peuvent déposer leurs œufs. Quant aux larves, on les empoisonne avec le « Vert de Paris ». Ces deux méthodes peuvent d'ailleurs être employées simultanément.

Les centres de pullulement des moustiques sont :

1° Les grands terrains marécageux situés au-dessous du niveau de la mer.

Plusieurs zones de ce type sont difficiles à assainir. Toutefois le drainage a permis de diminuer la fréquence de la maladie et en même temps a favorisé le développement de l'agriculture. Mais dans certaines zones l'eau reste saline et rend les terrains impropres à la plantation de la canne à sucre; le drainage effectué dans ce cas n'a d'autre but que de combattre le paludisme.

2° Les cours d'eau, peu profonds, dans lesquels, pendant les mois de sécheresse, l'eau coule à peine.

Dans un cours d'eau, on a employé le Vert de Paris; mais actuellement on essaie des tuyaux en ciment à l'intérieur desquels on fait couler le maigre volume d'eau de ces rivières, évitant ainsi la formation de flaques d'eau qui sont des centres de développement des moustiques.

3° Les marécages situés au-dessus du niveau de la mer et qui sont dus aux infiltrations du terrain.

Ils sont nombreux sur la côte sud et on en trouve sur

des étendues de plusieurs acres autour des villages. Ces terrains abondent en fossés toujours pleins d'eau qui favorisent la reproduction des moustiques. Le meilleur remède, dans ces zones, est l'emploi de drainages, au moyen de tuyaux en ciment.

4° Des surfaces couvertes d'eau à la suite des grandes pluies.

Ces étendues se rencontrent sur la côte nord. Elles se maintiennent à cause de l'imperméabilité du sol. Contre elles, on emploie le drainage ou le Vert de Paris.

On donnera plus loin des exemples d'application de ces méthodes en plusieurs points où sévissait le paludisme avec une intensité particulière, à savoir: Fajardo, Salinas et Ponce

E. — PROTECTION DES HABITATIONS

La protection de l'intérieur des habitations contre les moustiques est réalisée par la fermeture des fenêtres au moyen de grillages métalliques. L'emploi de ces grillages a d'ailleurs donné lieu à certaines difficultés matérielles, les grillages ordinaires ne pouvant pas résister aux conditions atmosphériques de l'île; plusieurs années ont été employées à éprouver les métaux communément utilisés. Finalement, le fil de bronze extra-dur, de 7/10^e de millimètre de diamètre fut adopté. En 1933, deux colonies de travail, l'une sur la côte Sud et l'autre sur la côte Nord, eurent

leurs fenêtres grillagées avec ce matériel. Il ne fut pas possible d'empêcher absolument l'entrée des moustiques dans les maisons; toutefois, les captures de moustiques à l'intérieur des appartements ne se sont pas élevées en proportion de la densité des moustiques à l'extérieur, déterminée par des prises au piège. Les maisons grillagées ont été bien acceptées par la population, qui a pris soin des grillages.

Le système de protection par grillages est laissé à l'initiative des propriétaires, mais le Gouvernement conseille aux grands propriétaires de fournir à leurs ouvriers la toile métallique nécessaire pour leurs maisons.

F. — CHOIX DES EMPLACEMENTS DES COLONIES OUVRIÈRES

Le Gouvernement s'occupe actuellement de la question du choix des emplacements à affecter aux colonies ouvrières, problème qui joue un rôle très important dans la lutte entreprise en vue de réduire la fréquence de la malaria.

Les emplacements choisis pour les agglomérations ouvrières doivent toujours être séparés des endroits marécageux par une distance de deux kilomètres au moins. Ce sont les propriétaires des plantations de canne à sucre qui sont appelés à s'intéresser à ces problèmes, avec l'aide du Gouvernement.

QUELQUES EXEMPLES DE « CAMPAGNES » ENTREPRISES CONTRE LA MALARIA

FAJARDO, SALINAS ET PONCE

FAJARDO. — La lutte actuelle contre la malaria à Puerto-Rico commença par une année d'études, de mai 1924 à juin 1925, à Fajardo. Sur la base de ces études, Fajardo fut choisi pour une expérience de contrôle, dans laquelle se rencontraient la plupart des problèmes de Puerto-Rico, tels que: sources permanentes, nombreuses mares temporaires formées après une pluie abondante, marais à mangliers, irrigation de champs de canne à sucre.

Ces foyers de naissance du moustique étaient dans la plupart des cas assez petits pour pouvoir être traités par la méthode de drainage superficiel et du Vert de Paris. Le travail fut commencé en 1925 et continué sans interruption jusqu'à aujourd'hui.

Avec l'aide de la P.R.E.R.A., une grande quantité de comblements fut faite à Playa Village, à Maternillo, et autres endroits. A Santa Rita, le marais à mangliers fut canalisé par 25.187 pieds linéaires de fossés ouverts, améliorant grandement le drainage de ce marais.

Le taux des cas d'infection du sang chez les enfants des

écoles de 5 à 19 ans fut trouvé de 25 à 30 % respectivement en juillet 1924 et juillet 1925. A l'exception d'une « pointe » de 18,9 % en janvier 1930, pointe qui fut une partie d'une poussée non expliquée qui se produisit dans tous les districts soumis aux observations, l'index parasitaire annuel depuis janvier 1927 a été toujours au-dessous de 10 %, et depuis janvier 1931, au-dessous de 5 %.

Au commencement du travail à Fajardo, il y avait une grande différence entre les taux de parasites à l'intérieur et à l'extérieur de la zone, ces taux étant de 29 et 60 % respectivement. Cela peut être dû à l'intense campagne de traitement exécutée à cette époque dans la zone contrôlée. Pendant la dernière année, il n'y a pas beaucoup de différence entre les taux de parasites à l'intérieur et à l'extérieur des zones de contrôle (4,08 et 6,77). Ces chiffres sont beaucoup plus petits que dans les premières années de travail. Cela est probablement dû à l'effet de la lutte contre le moustique entreprise à l'intérieur de la zone et aussi à la plus grande généralisation de la campagne de traitement durant la dernière année pendant laquelle le traitement fut donné dans toutes les zones urbaines et rurales de la municipalité de Fajardo par des inspecteurs spéciaux de malaria payés par la P.R.E.R.A.

Tableau montrant le taux des parasites

ANNÉES	A L'INTÉRIEUR DE LA ZONE DE CONTRÔLE		A L'EXTÉRIEUR DE LA ZONE	
	TOUS AGES	5 A 19 ANS	TOUS AGES	5 A 19 ANS
Juillet 1924.	32	29	64	60
Juillet 1925.	34	36	18	16
Janvier 1926	26	30	»	»
Juillet 1926.	9	8	22	20
Janvier 1927	2,6	1,7	6,1	6
Janvier 1928	5,4	4	9	7
Janvier 1929	7,5	6,5	21	19
Janvier 1930	18,9	18,9	28,8	28
Janvier 1931	»	4,86	»	14,5
Novembre 1931	»	1,5	»	1,8
Janvier 1933	3,67	3,81	»	8,84
Février 1934	3,58	4,08	»	6,77

Il y a eu de légères « pointes » dans la malaria de temps en temps, mais elles ont été courtes, et, semble-t-il, insuffisamment marquées pour affecter une large portion de la population.

Tableau montrant les chutes de pluie, la moyenne des moustiques par « prise » et les cas de Malaria par an.

ANNÉES	Chutes de pluies en pouces	Moustiques en moyenne par prise »	Cas de Malaria
1926-27	60.63	1.10	221
1927-28	77.04	1.73	344
1928-29	72.89	0.84	330
1929-30	62.86	0.65	247
1930-31	74.66	0.44	449
1931-32	93.74	0.67	193
1932-33	86.09	1.63	300
1933-34	57.15	4.15	257

Le tableau montre le nombre de cas de malaria constatés, la moyenne des moustiques par « prise » et la pluie en pouces, de 1926 à 1934. Il y a généralement une relation directe entre la pluie, les moustiques et le nombre des cas de malaria. Dans les années où il y a plus de pluie, le travail de lutte contre le moustique est beaucoup plus difficile que dans les années sèches. En règle générale, le plus grand nombre de moustiques et de cas de malaria est constaté pendant les mois d'août à décembre, ce qui correspond à la saison des pluies.

Pendant l'année 1933-34, le nombre moyen des moustiques par « prise » s'est accru de 1,63 à 4,15. Le nombre de cas de malaria constatés dans cette même année a été de 257, tandis que l'année précédente on en avait signalé 300. Il n'y a pas eu de cas de malaria chez les enfants au-dessous d'un an.

Le recensement annuel dans les écoles à l'intérieur de la zone de contrôle a montré un taux de parasites de 4,08 et 3,58 à tous les âges. Pour l'année 1933-34, il fut de 3,81 pour les enfants des écoles et de 3,65 pour les individus de tout âge. En dehors de la zone de contrôle, le taux de parasites pour les enfants des écoles fut de 6,77 pour cette même année et de 8,84 pour l'année précédente.

L'accroissement de la moyenne des moustiques par « prise » pour cette année 1933-34 a été dû aux importantes pluies d'août, septembre, octobre et à la grande quantité d'eau accumulée dans le marais à mangliers de Santa Rita, ce qui constitue des conditions très favorables pour le pullulement des moustiques.

Ce marais à mangliers est la zone la plus difficile pour la lutte contre le pullulement des moustiques à Fajardo. En dépit du grand nombre de moustiques signalés pour cette année 1933-34, le nombre de cas de malaria fut beaucoup plus bas que l'année précédente, mais dans le recensement annuel des écoles, l'infection du sang fut plus haute que l'année précédente, montrant que l'augmentation du nombre des moustiques a un effet bien net sur le taux de l'infection des enfants des écoles à Fajardo. Cela fut probablement dû au travail de drainage fait pendant les mois de janvier, février et mars avec les fonds de la P.R.E.R.A.

D'une façon générale, on peut dire que le travail accompli à Fajardo a donné de bons résultats et si l'on pouvait faire disparaître le marais à mangliers de Santa Rita par comblement ou par drainage, la zone entière de Fajardo serait grandement améliorée, spécialement le Playa Village, qui actuellement est la plus grande source de cas de malaria constatés à l'intérieur de la zone de contrôle.

SALINAS. — L'attention de l'Office de la Malaria a été attirée sur le problème de la malaria à Salinas par une épidémie qui a eu lieu au début de 1926. Le taux parasitaire à cette époque fut de 45 % et seulement de 38 % en novembre de la même année. Une sérieuse étude du problème fut faite en 1926, et en mai 1927, une campagne antipaludéenne fut entreprise, en suivant de plus ou moins près les méthodes dont le succès s'était affirmé dans les autres régions de l'île. Les données du problème étaient pratiquement les mêmes que dans les autres villes, mais les surfaces favorables à la reproduction des moustiques étaient beaucoup plus importantes dans le cas actuel. A Fajardo, il y avait un marais à mangliers, et à Salinas, il y en avait deux, un de chaque côté de la ville. La rivière borde la ville sur une bien plus grande longueur qu'à Fajardo, et semble, pendant les 3 ou 4 mois de la saison sèche, donner naissance à un bien plus grand nombre de moustiques. Pendant la saison des pluies, la contrée, beaucoup plus plate, rend beaucoup plus difficile le drainage d'innombrables mares. La principale différence, d'ailleurs, consiste dans l'étendue de ce qu'on appelle les « poyales », c'est-à-dire des terres cultivées dans lesquelles le niveau de l'eau est pratiquement à la surface du sol, de telle sorte

que l'eau qui en sort par filtration couvre de larges surfaces. Ces terres sont sillonnées de nombreux fossés, à raison de 1 mille ou 1 mille 1/2 de fossés par acre.

Même dans la saison la plus sèche, ces « poyales » ne sont jamais devenus secs, bien que les terrains qu'ils comprennent aient pu être réduits. On n'a probablement jamais eu moins de 200 acres couverts d'eau et les terrains humides atteignent plus de 600 acres à l'intérieur de la zone contrôlée. Il n'y avait pas moyen d'assécher ce terrain avec des fossés superficiels, de sorte qu'ils furent traités au Vert de Paris. Environ 1.000 livres de Vert de Paris furent employés en quelques mois et une grosse somme d'argent fut employée en drainages superficiels, sans que la densité des moustiques ait pu être amenée à un point bas. Le taux parasitaire le plus bas qu'on put obtenir fut de 15 % en décembre 1927, à peu près deux ans après l'épidémie et après sept mois d'usage intensif de quinine et de Vert de Paris. En dépit de tout ce travail, d'ailleurs, le taux parasitaire retourna à peu près à son ancien chiffre et la densité des moustiques resta à un niveau élevé. Il fut pratiquement impossible de traiter au Vert de Paris la totalité des grandes surfaces de reproduction des moustiques pendant la saison des pluies. C'est pourquoi il devint évident que, à moins de réduire la surface couverte d'eau à une bien moins grande étendue, il était impossible de tenter de maîtriser le paludisme dans des zones telles que Salinas.

Au début de 1928, l'Office de la Malaria eut la chance d'obtenir le concours de M. Goodman, Professeur à l'Université de Cornell, et expert dans les méthodes de drainages souterrains. Des essais faits par lui démontrèrent

rapidement que le drainage en poteries offrait une solution presque parfaite dans des terrains tels que ceux de Salinas. Un ingénieur local fut entraîné par M. Goodman à l'application de cette méthode.

En 1930, avec l'aide de contributions provenant des propriétaires, du gouvernement municipal et du gouvernement insulaire, l'exécution de drainages en poteries fut commencée sur une vaste échelle. L'emploi du Vert de Paris fut limité aux surfaces à grand pullulement de moustiques au voisinage de la ville, et finalement fut pratiquement arrêté. Plus de 4.000 \$ furent dépensés pour l'emploi du Vert de Paris pendant l'année fiscale 1929-1930, 1.600 \$ en 1930-31 et finalement 308 \$ seulement en 1931-32. C'est ainsi que la campagne poursuivie avec les premières méthodes fut complètement abandonnée; une campagne de drainages souterrains lui succéda.

A la fin de 1931, l'expérience acquise était suffisante pour indiquer ce qui était réellement nécessaire pour l'accomplissement du travail de drainage, et en mars 1932, on prépara un budget spécial auquel la Fondation Rockefeller contribua pour 15.000 \$. On projeta d'installer deux pompes permettant d'abaisser le niveau des débouchés des drainages en poteries, dans la portion au-dessous du niveau de la mer. Les deux marais à mangliers devaient être reliés aux pompes, et une ligne de tuyaux en ciment devait être placée dans le lit de la rivière de Salinas pour supprimer les mares qui se formaient dans ce lit à la fin de la saison des pluies.

Au début de 1933, l'une des pompes fut installée à la Colonie Isadora, et l'autre à la fin de l'année à la Colonie Carmen. Pendant cette même période, une grande quantité

de terrain humide et approximativement 1 mille du lit de la rivière furent pourvus de drains en poterie.

En 1933-34, avec l'aide des fonds de la P.R.E.R.A., les travaux de comblement et de drainage furent continués dans les deux colonies, et en 1934-35, avec l'aide des fonds de la P.W.A., la surface soumise à l'étude pour la lutte contre la malaria fut complètement drainée. Cette surface comprenait environ 400 acres de terrain, à l'intérieur d'un rayon de 1 mille autour de la ville de Salinas, dans les colonies Isadora, Carmen et Tercsa. Il se trouva quelques surfaces de terrain humide qu'on ne put drainer en poteries, de telle sorte qu'il fut nécessaire, en ces endroits, de combattre la reproduction des moustiques par l'usage de larvicides (vert de Paris).

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux de drainage et de la réduction des surfaces pouvant servir de foyers de reproduction, on constata que la moyenne du nombre de moustiques par « prise » diminuait jusqu'à un chiffre inférieur à l'unité. Durant l'année fiscale 1934-35, à l'exception des mois d'octobre et de novembre pendant lesquels le nombre moyen de moustiques par « prise » fut de 2.06 et 1.68, respectivement, tous les autres mois de l'année donnèrent des nombres moyens de moustiques par « prise » inférieurs à 1.

*Tableau donnant par mois le nombre moyen
d'Anophèles Albimanus par prise.*

MOIS	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Janvier.	6,50	17,21	1,84	0,28	5,55	3,06	5,33	0,87
Février.	8,46	27,08	7,77	0,60	2,79	4,13	1,08	0,60
Mars.	8,98	9,61	5,16	1,75	5,04	1,82	0,30	0,33
Avril.	3,81	5,36	1,24	0,79	2,00	1,71	0,82	0,08
Mai.	0,63	2,90	1,88	1,30	3,00	5,73	0,93	0,13
Juin.	3,79	11,00	6,57	7,71	4,85	8,95	0,54	0,79

Ainsi qu'on le voit, le nombre moyen de moustiques par prise a été inférieur à 1 pour chacun des six derniers mois étudiés (1^{er} semestre 1935) .

Ce résultat montre d'une façon évidente que la gravité de la malaria dans la zone contrôlée a été grandement réduite.

*Tableau donnant les cas de malaria enregistrés
de 1928 à 1935 pendant les mois de janvier à juin.*

MOIS	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	APRÈS LES DRAINAGES 1935
Janvier.	42	65	48	89	89	61	14	10
Février.	36	36	29	57	57	32	22	3
Mars.	22	8	36	34	60	48	34	2
Avril.	13	13	40	46	43	47	23	0
Mai.	16	23	33	40	32	77	16	1
Juin.	18	18	54	48	60	69	12	4
Total	147	163	240	314	341	334	121	20

Pendant les années 1928-29, le nombre des cas enregistrés fut plus petit que pendant les années 1930 à 33, parce que pendant ces deux premières années, il y eut une intense campagne de traitement médical qui fut interrompue ensuite. Le nombre de cas enregistrés en 1934 tomba à 121 pour 6 mois et celui de 1935 à 20, ce qui a été le nombre le plus bas enregistré depuis le début de la campagne antipaludéenne à Salinas.

Tableau donnant le taux plasmodique et le taux splénique pour les enfants de 5 à 19 ans à l'intérieur de la zone contrôlée.

Années	Indice plasmodique	Indice splénique
Février 1926	45	33
Mars 1927	55	31
Décembre 1927	15	22
Décembre 1928	29	21,2
Décembre 1929	38	17
Décembre 1930	24,2	31,5
Décembre 1931	14,5	30,9
Juin 1933	30,9	29,3
Décembre 1933	31,70	48,37
Septembre 1934	12,60	17,70
Décembre 1934	14,69	19,63

Les indices trouvés pour les mois de septembre et décembre 1934 sont les plus bas que l'on ait encore rencontrés depuis le commencement de la campagne en 1926.

A Salinas, les travaux de drainage sont pratiquement terminés et les résultats obtenus ont été très satisfaisants. On peut dire aujourd'hui que le système de drainage appliqué est capable d'épuiser en 24 heures toute l'eau provenant d'une grande pluie, et de plus, on a constaté que grâce à ces travaux le pullulement du moustique a été réduit d'une façon remarquable, la moyenne par « prise » étant maintenant inférieure à 1.

PONCE. — A Ponce, la deuxième ville de Puerto-Rico, des travaux semblables sont en cours d'exécution et ont déjà donné des résultats appréciables.

Si les fonds nécessaires sont obtenus, des travaux analogues seront poursuivis dans toute l'île et, on peut espérer que dans un avenir prochain cette terrible maladie n'occupera plus dans la mortalité générale du pays la place si importante qu'elle y a tenue jusqu'ici.

RESULTATS OBTENUS

L'étude faite au chapitre précédent, des campagnes entreprises à Fajardo et Salinas a montré que la lutte engagée dans ces districts contre la maladie et contre le moustique avait donné de très appréciables résultats. Les tableaux reproduits ci-après montreront les résultats obtenus dans l'ensemble de l'île depuis que les Autorités Sanitaires s'occupent de la question.

Le premier tableau donne, pour la malaria, les taux de mortalité par 100.000 habitants et par mois, dans toute l'île, de janvier 1931 à juin 1935:

MOIS	1931	1932	1933	1934	1935
Janvier	216,1	156,8	230,6	198,6	133,0
Février	193,7	158,1	192,7	156,6	128,6
Mars	170,4	157,6	169,7	147,1	104,2
Avril	166,9	160,5	170,1	147,6	112,7
Mai	169,0	159,8	172,6	154,3	120,3
Juin	196,2	136,2	213,5	160,2	141,8
Juillet	262,5	194,4	230,6	153,6	
Août	255,0	157,6	203,3	168,6	
Septembre	198,6	173,5	200,8	117,3	
Octobre	204,1	178,9	213,9	126,4	
Novembre	221,8	235,9	196,5	132,9	
Décembre	188,4	228,2	214,6	156,4	
Moyenne mensuelle	203,7	174,8	200,7	152,8	123,3

On voit qu'en 1931, avant toute lutte antipaludéenne, la mortalité par malaria atteignait, pour l'ensemble de l'île, une moyenne mensuelle de 203,7 morts pour 100.000 habitants, tandis que, pour les six premiers mois de 1935 (les dernières statistiques connues sont celles de juin dernier), le taux moyen mensuel est descendu à 123,3.

Le deuxième tableau donne pour les deux dernières années complètes, soit 1933 et 1934, le nombre mensuel de cas de malaria enregistrés dans toute l'île.

MOIS	1933	1934
Janvier.	4.499	3.932
Février.	3.122	2.147
Mars	2.402	2.337
Avril	1.984	2.112
Mai	2.403	1.677
Juin	2.503	1.570
Juillet	2.823	1.947
Août	4.464	1.408
Septembre	3.996	1.789
Octobre	5.758	1.254
Novembre	5.623	1.763
Décembre	6.036	2.093
Janvier	4.499	3.932
Février	3.122	2.147
Total	45.613	24.029

On voit qu'à l'exception du mois d'avril 1934 qui montre un chiffre un peu plus élevé que le mois d'avril 1933, tous les mois donnent pour 1934 des chiffres bien inférieurs à

ceux de 1933. Cette différence est surtout sensible pendant les cinq derniers mois de l'année, qui correspondent à la saison des pluies, en particulier le nombre des cas de mortalité en octobre 1934 est environ quatre fois et demi moins élevé qu'en octobre 1933. Pour l'ensemble de l'année, le total des cas de malaria observés sur toute l'île a été de 45.613 en 1933 et 24.029 seulement, soit un peu plus de la moitié, en 1934.

Si le premier tableau montre que les méthodes employées pour le traitement des malades ont notablement abaissé la mortalité par malaria, le deuxième tableau rend manifeste le succès des mesures préventives prises contre le développement de la maladie, à savoir la lutte contre l'anophèle, agent responsable de la diffusion du paludisme.

Ces résultats apportent aux Autorités Sanitaires de l'île la preuve de l'efficacité de leurs méthodes. Il n'est pas douteux que si des fonds suffisants sont mis à la disposition des Autorités pour poursuivre la lutte contre la Malaria, celle-ci aura presque complètement disparu de l'île dans quelques années, alors qu'aujourd'hui cette maladie occupe encore la troisième place parmi les causes de décès dans l'île et est responsable de 7,8 % de tous les cas de mort à Puerto Rico.

CONCLUSIONS

Arrivés au terme de cette étude sur la question du Paludisme à Puerto-Rico, nous sommes maintenant en mesure d'en tirer les conclusions qu'elle comporte, et qui nous paraissent les suivantes:

I. — Le Paludisme est toujours une des maladies les plus difficiles à combattre à Puerto-Rico.

II. — La maladie est surtout répandue dans la zone côtière, les habitants des régions élevées du centre de l'île en sont à peu près indemnes.

III. — Pour engager la lutte contre la maladie, on choisit les régions où le paludisme sévit avec la plus grande intensité et où la mortalité est la plus considérable. C'est en effet le meilleur moyen de sauver le plus rapidement possible le plus grand nombre de vies humaines.

IV. — Les travaux faits à l'Ecole de médecine tropicale de Puerto-Rico, à la Fondation Rockefeller et à l'Office de la Malaria constituent une importante contribution à la lutte anti-paludéenne.

V. En vue du traitement des malades pauvres, des inspecteurs sanitaires reçoivent les médicaments et des instructions pour leur emploi.

VI. — Il faut apprendre au peuple des villes et des campagnes à se défendre contre la maladie et lui enseigner

l'usage de la toile métallique, des moustiquaires, de la quinine, etc.

VII. — Les médicaments à employer sont toujours en premier lieu la quinine et l'euquinine, mais aussi la plasmoquine et l'atebrine.

VIII. — Le drainage souterrain constitue, avec le comblement, la meilleure méthode de lutte contre la multiplication du moustique. Les résultats des travaux de drainages effectués à Salinas et à Ponce sont une preuve éclatante de l'excellence de cette méthode.

IX. — Dans les cas où le drainage souterrain ne peut être employé, par exemple à cause de l'insuffisance des fonds disponibles (car ce drainage est très onéreux), on aura recours au « Vert de Paris », qui a donné d'excellents résultats et dont l'emploi est beaucoup moins coûteux.

X. — Une collaboration constante du médecin et de l'ingénieur, dans la lutte contre la Malaria, est indispensable.

XI. — Les statistiques donnent la preuve indiscutable de l'efficacité des méthodes employées. Elles montrent en effet que la morbidité et la mortalité dans l'île ont notablement diminué depuis la mise en application des mesures préconisées.

Vu : *Le Doyen,*

ROUSSY

Vu : *Le Président de Thèse,*

TANON

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBATUCCI (S.). — La quérèlle de la quinine préventive. (*Presse Médicale*, 30 avril 1932.)
- BRUMPT (E.). — Précis de Parasitologie.
- BIRD (J.). — Plan de campaña contra la malaria. (*Bol. Assoc. Méd. de Puerto-Rico*, mai 1932.)
- BRODEN (A.). — Le traitement de la Malaria par la plasmochine (*Bruxelles Médical*, 5 juin 1927.)
- CLUZÉL. — Le Vert de Paris dans la prophylaxie du Paludisme. (*Arch. de Méd. et de Pharm. navales*, 1927 n° 2.)
- CARNEIRO (H.). — Moyens complémentaires antilarvaires dans la prophylaxie de la Malaria. (*A. Fohl. Med.*, juin 1926.)
- CALDERON BLANCO (S.). — El Tratamiento moderno del Paludismo. (*El Siglo Médico*, juillet 1931.)
- DA FONSECA. — La lutte antilarvaire dans le Paludisme au Brésil (*Rev. Med. Cir. Brasil*, mars 1931.)
- EARLE WALTER (C.). — Some observations of antimosquito screening and screening materials. (*International Health Division of the Rockefeller Foundation*.)
- JIMENES-GRULLON (J.-L.). — Plan d'organisation de la lutte anti-paludéenne. (Thèse, Paris 1929.)
- LANGERON (J.). — La prophylaxie anti-paludéenne. (*Bull. Médical de Katanga*, n°s 1 et 2, 1928.)
- LE DANTEC. — Précis de Pathologie exotique, 1909.
- NAVARRÉ. — Prophylaxie tellurique du paludisme. (*Vie Médicale*, 25 avril 1931.)

- MONTELLANO JOSE F. — El Paludismo y su profilaxis en la Republica Argentina, Buenos-Aires, 1923.
- MORIN (H.-G.-S.) et ROBIN (L.-A.). — Essai sur la prévention pratique du Paludisme dans les exploitations agricoles en Indo-Chine.
- OFFICE DE MALARIA DE PUERTO-RICO. — Statistiques sur la mortalité et la morbidité par malaria pendant l'année fiscale 1934-35.
— Le Problème de la Malaria à Puerto-Rico.
- RAMIREZ RAMON (E.). — Rapport de l'Office de Malaria de Puerto-Rico (1933-34 et 1934-35).
- RAYNAUD (L.). — La plasmochine dans le traitement du Paludisme. (*L'Algérie Méd.*, octobre 1929.)
- SANDERS-DAWSON. — Efficacité de la quinine dans la malaria. (*The Journal of the Am. Med. Assoc.*, 19 novembre 1932.)
- SCHWARTZ. — Traitement du paludisme par la plasmoquine et la quinine. (*Brit. Med. Journ.*, 10 juin 1933.)
- SERGEANT (Ed. et Et.). — Les principes de l'assainissement antipaludique dans les pays méditerranéens. (*Le Mouvement Sanit.*, 31 mars 1927.)
- SERIE FRANCESCO. — Plasmochina nellu cura della malaria. (*Rivista de Malariologia*, août 1929.)
- TANON. — Hygiène, Désinfection, Prophylaxie (Vol. II).
- TANON et BOURGES. — Principes élémentaires pour l'examen du sang. (Travaux pour Cours d'hygiène coloniale, Vigot, 1913.)
- THONNARD-NEUMANN (E.). — A propos du traitement par l'atébriane en Colombie. (*Arch. f. schiffs. u Trop. Hyg.*, 1932, p. 357.)
- WHITMORE R. and JANTZEN. — The action of Plasmoquine in Rendering subtertian Gametocytes, non-infection for Mosquitos. (U. F. C°, *Ded. Dep.*, 18th Rep. 1929, p. 37-54.)

